



W. Oonk & E. de Goeij
Flsme, Universiteit Utrecht

In discussies onder ontwikkelaars en opleiders in ons vakgebied duikt het begrip 'wiskundige houding' of 'wiskundige attitude' regelmatig op. Het is een belangrijk item. Als het er echter op aan komt in het ontwikkel- of opleidingsproces zelf, blijkt aandacht voor wiskundige attitudevorming ondergesneeuwd door de andere drie componenten - kennis, vaardigheid en inzicht - van het 'kwartet' dat zich in (wiskundige) leeractiviteiten manifesteert.

Hoe komt dat? Zijn aspecten van een wiskundige houding te vaag? Spelen ze op de achtergrond of zijn ze geheel geïntegreerd in de andere componenten? We stellen hier dat het concept 'wiskundige attitude' meer aandacht verdient dan tot nu toe het geval is, omdat naar onze mening inzicht in de wiskundige houding van leerlingen het leren en leren onderwijzen van wiskunde op een hoger plan kan brengen.

De hierna volgende analyse is de neerslag van een brainstorm tussen de twee auteurs naar aanleiding van een discussie in wijder verband over basisvaardigheden. Het stuk heeft geen andere pretentie dan de lezers mee te laten denken over dit onderwerp en de discussie over wiskundige attitudevorming in gang te zetten.

Houding ten aanzien van wiskunde en wiskundige attitude

In de Nederlandstalige onderwijskundige literatuur wordt het begrip attitude vooral gepresenteerd als een persoonlijkheidskenmerk. Zo publiceerde de Vlaamse onderwijskundige De Block in 1973 zestien attitudes, die in het Vlaamse onderwijs herleid zijn tot zeven categorieën, te weten: doorzettingsvermogen en durf, sociale gerichtheid, leergierigheid, zin voor objectiviteit, zin voor efficiëntie en productiviteit, nauwkeurigheid en orde en verwondering. Het zijn algemene kenmerken, waarvan een groot deel niet misstaat in het realistische reken- en wiskundeonderwijs.

Verschaffel (1995) verstaat onder een houding of attitude een geneigdheid om op min of meer constante wijze te reageren op personen, situaties, toestanden of ideeën. In een attitude worden in de regel een cognitieve, affectieve en een gedragscomponent onderscheiden. Het valt op dat dezelfde auteur in de herziene uitgave van *Onderwijskunde* (Verloop & Lowyck, 2003) geen definitie meer geeft van attitude, maar onder meer verwijst naar Boekaerts en Simons (1995). Deze auteurs leiden uit een algemene definitie van attitude de beschrijving af van een *vakattitude*.

Vakattitudes kunnen worden gezien als georganiseerde gehelen van onderling samenhangende opvattingen, overtuigingen, normen en waarden ten aanzien van een vak. Dergelijke attitudes komen tot stand op grond van gegeneraliseerde gevoelens, gedachten en gedragsintenties ten aanzien van een bepaald schoolvak. (pag.120)

Onderzoek wijst volgens genoemde auteurs uit dat vakattitudes ten aanzien van wiskunde zich op twee verschillende manieren ontwikkelen: ze krijgen vorm op grond van een reeks positieve of negatieve ervaringen met betrekking tot een nieuw kennisdomein, of een attitude die gehecht is aan een specifiek domein (bijvoorbeeld meetkunde) wordt in zijn geheel overgebracht op een nieuw domein (bijvoorbeeld algebra).

Het wordt duidelijk dat de onderwijskunde het begrip attitude toespitst op de houding ten aanzien van een vak en niet zozeer ingaat op de attitude die laat zien hoe je met het vak bezig bent, in ons geval 'de wiskundige attitude'. Wie de moeite neemt om (inter)nationaal te *googlen* met 'wiskundige attitude' of 'mathematics attitude' als insteek, zal merken dat ook hier de informatie die gaat over wiskundige attitude in de betekenis die wij zoeken, dun gezaaid is. Er wordt nogal eens verwezen naar een artikel van een FI-medewerker, maar in die artikelen wordt het begrip wiskundige attitude vaak alleen maar terloops genoemd. Dat geldt ook voor bèta-faculteiten van (technische) universiteiten die op hun sites in algemene inleidingen of doelstellingen van cursussen terloops aangeven dat studenten een wiskundige attitude moeten verwerven.

De meeste informatie op internetsites slaat op de houding ten aanzien van de wiskunde en niet op de houding die te maken heeft met het wiskunde bedrijven zelf.

Een aardig voorbeeld van de houding ten aanzien van het vak wiskunde is te vinden op een site¹ die een 'Mathematics Attitude Survey' bevat, waarin 21 vragen moeten

worden beantwoord op een vijfpuntsschaal. De vragen spreken boekdelen, zoals vraag 1: 'Mathematics is enjoyable and stimulating to me', of vraag 7: 'I try to learn mathematics because it helps develop my mind and helps me think more clearly in general'. De vragen moeten worden beantwoord door een keuze te maken uit een van de vijf gradaties: *Strongly Agree*, *Agree*, *Undecided*, *Disagree* of *Strongly Disagree*.

De 'Proeve van een nationaal programma voor het reken-wiskundeonderwijs op de basisschool' (Treffers et al., 1989) benoemt in één adem zowel de houding ten aanzien van wiskunde als het begrip wiskundige attitude en wel als algemeen leerdoel A1.

Het onderwijs in rekenen-wiskunde is erop gericht dat de leerlingen een goede wiskundige attitude en een positieve houding ten opzichte van rekenen-wiskunde ontwikkelen zodat het mogelijk wordt de kennis, vaardigheden en inzichten van de concrete leerdoelen te bereiken. (pag.32)

In de uitwerking van de doelstelling wordt een aantal leerlingenkenmerken genoemd waarop de attitudevorming zich richt: een onderzoekgerichte instelling, een goed aanpakgedrag (individueel en met anderen), plezier hebben in wiskunde en zelfvertrouwen hebben in het gebruik van wiskundige werkwijzen en vaardigheden. Hoewel deze kenmerken niet verder worden uitgewerkt in 'De Proeve...' kan de lezer wel aan de hand van voor-

Overzicht wiskundige attitudes	
Algemene houding ten aanzien van wiskunde	<ul style="list-style-type: none"> - zelfvertrouwen tonen tijdens het oplossen van (wiskundige) problemen; bijvoorbeeld durf en doorzettingsvermogen laten zien; - plezier in het maken van wiskundige opgaven; - zelfstandigheid en verantwoordelijkheidsgevoel; - brede belangstelling; - verwondering; - betrokkenheid.
Reflecterende houding	<ul style="list-style-type: none"> - het eigen denken en handelen in beschouwing nemen; - terugkijken en anticiperen op eigen en andermans (denk)activiteiten; - heuristisch denken, jezelf vragen stellen; - aandacht voor relativering; - kritisch zijn op het gebruik van wiskunde.
Onderzoekende houding	<ul style="list-style-type: none"> - de wil om diepgaander te begrijpen; - nieuwsgierigheid; - aandacht voor objectiviteit; - gericht zijn op alternatieve aanpakken; - alert zijn op doodlopende paden en die durven te verlaten; - aanpassingsvermogen; - gericht op raadplegen van informatiebronnen; - drang naar inzicht; - meerdere oplossingsvarianten bedenken en toepassen; - oplossingen c.q. redeneringen van anderen - medestudenten, leerlingen, experts - volgen of voortzetten; - wiskunde in situaties herkennen en toepassen; - wiskundetaal en wiskundige activiteiten gebruiken; - creativiteit tonen bij het oplossen van wiskundige problemen.
Communicatieve houding	<ul style="list-style-type: none"> - wiskundetaal gebruiken in samenwerking met anderen; - actief luisteren; - gericht op informatie delen; - aanpassingsvermogen; - oplossingen c.q. redeneringen van anderen - medestudenten, leerlingen, experts - volgen of voortzetten.
Doelgerichte houding	<ul style="list-style-type: none"> - efficiëntie nastreven; - gericht op nauwkeurigheid, volledigheid, structurering, eenvoud; - beslistheid en consequentie; - 'mooie' getallen, handige strategieën of passende referentiematen gebruiken; - materialen, schema's of modellen inzetten bij het oplossen en uitleggen van de oplossingen; - wiskundetaal adequaat gebruiken.

*) Onder wiskundige activiteiten verstaan we bijvoorbeeld structureren, generaliseren, vergelijken, ordenen, concretiseren, visualiseren en systematisch werken.

figuur 1

beelden, zoals bij 'De grootte van Nederland' heel wat gewaar worden van waar wiskundige attitudevorming toe leidt.

In de uitgave 'Wiskunde & Didactiek' voor de pabo (Goffree, 1992) wordt een twintigtal activiteiten van leerlingen genoemd waarin een wiskundige attitude tot uitdrukking komt, zoals: 'het rommelend kunnen beginnen aan het probleem', het 'systematisch willen werken' of 'zichzelf voortdurend vragen stellen'. Juist het werkwoord *willen* in 'systematisch willen werken', geeft het houdingskarakter aan in die beschrijving. Het merendeel van de genoemde activiteiten heeft een element van reflecteren in zich. Reflecterend vermogen wordt door veel auteurs gezien als het fundament voor een goede (wiskundige) attitude (zie onder andere Schön, 1983; Nelissen, 1987; Freudenthal, 1991).

In de herziene kerndoelen rekenen/wiskunde voor het basisonderwijs (SLO, 2006) wordt het begrip houding of attitude niet genoemd, maar enkele alinea's in de inleiding zijn duidelijk een verwijzing naar attitudevorming:

Bij de selectie en aanbidding van de onderwerpen wordt rekening gehouden met wat kinderen al weten en kunnen, met hun verdere vorming, hun belangstelling en de actualiteit, zodat kinderen zich uitgedaagd voelen tot wiskundige activiteit en zodat ze op eigen niveau, met plezier en voldoening, zelfstandig en in de groep uit eigen vermogen wiskunde doen: wiskundige vragen stellen en problemen formuleren en oplossen. In de reken-wiskundeles leren kinderen een probleem wiskundig op te lossen en een oplossing in wiskundetaal aan anderen uit te leggen.

Ze leren met respect voor ieders denkwijze wiskundige kritiek te geven en te krijgen. Het uitleggen, formuleren en noteren en het elkaar kritiseren leren kinderen als specifiek wiskundige werkwijze te gebruiken om alleen en samen met anderen het denken te ordenen, te onderbouwen en fouten te voorkomen.

Overzicht wiskundige attitudes

Op basis van onze eigen ervaringen en mede geïnspireerd door de hiervoor aangegeven literatuur, hebben we geprobeerd een overzicht te krijgen van de belangrijkste kenmerken van een wiskundige attitude(vorming). Hoewel we onszelf tijdens de discussies bestooken met concrete voorbeelden, om kenmerken te verhelderen en betekenis te geven, volstaan we hier met het weergeven van de eindopbrengst.

Het overzicht, onderverdeeld in vijf categorieën en 35 kenmerken, heeft niet de pretentie volledig te zijn en heeft niet het oogmerk aspecten geïsoleerd te beschouwen (fig.1). In vrijwel ieder voorbeeld van een wiskundig leer- en ontwikkelingsproces spelen meerdere aspecten een rol. Een leerling die op een handige manier

een wiskundig probleem oplost en daarbij zichzelf ondersteunt door onderweg de denkstappen op te schrijven, toont diverse kenmerken van een wiskundige houding. Opvallend bij de analyse van voorbeelden is vaak het relatief grote aandeel van vakspecifiek ingekleurde-, algemene kenmerken; het lijkt een belangrijk aandachtspunt voor de vervolgdiscussie over wiskundige attitudevorming.

In het overzicht op pagina 38 gaat het om attitudes ten aanzien van wiskunde - dat is de eerste categorie, onder de noemer: 'Algemene houding ten aanzien van wiskunde' - en de wiskundige attitudes (de overige vier categorieën). Al zijn de kenmerken niet te scheiden in de 'wiskundepraktijk', we denken dat het van groot belang is die wel te kunnen onderscheiden. Ze kunnen ons bewust maken van wat er zich boven, maar vooral ook onder water afspeelt als leerlingen wiskunde bedrijven.

Het rekening houden met en stimuleren van een goede wiskundige attitude zou bovenaan het activiteitenlijstje van elke leraar moeten staan. Het verwerven van basisvaardigheden en van een goede wiskundige attitude gaan hand in hand.

Noot

- 1 <http://oregonstate.edu/~schorir/ocept/survey.html>

Literatuur

- Boekaerts, M. & P.R.Simons (1995). *Leren en instructie*. Assen: Dekker & Van de Vegt.
- Block, A. de (1973). *Evaluatie van attitudes via observatie van gedragingen*. Antwerpen: De Sikkel.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Goffree, F. (1992). *Wiskunde & Didactiek, deel 2*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Nelissen, J.M.C. (1987). *Kinderen leren wiskunde. Een studie over constructie en reflectie in het basisonderwijs*. Gorinchem: Uitgeverij De Ruiter.
- Pieters, J.M. & L. Verschaffel (2003). Beïnvloeden van leerprocessen. In: N. Verloop & J. Lowyck (red.). *Onderwijskunde. Een kennisbasis voor professionals*. Groningen: Wolters-Noordhoff, 250-283.
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner*. New York: Basic Books.
- SLO (2006). *Herziene kerndoelen rekenen/wiskunde voor het basisonderwijs*. Enschede: SLO.
- Treffers, A., E. de Moor & E. Feijs (1989). *Proeve van een nationaal programma voor het reken-wiskundeonderwijs op de basisschool, deel 1*. Tilburg: Zwijzen.
- Verschaffel, L. (1995). Beïnvloeden van leerprocessen. In: Lowyck, J. & Verloop, N. (red.). (1995). *Onderwijskunde. Een kennisbasis voor professionals*. Groningen, Wolters-Noordhoff.

The item mathematical attitude development is considered as important under experts of mathematics education. However, it does not get the attention which you would expect. Within the framework of a discussion in a wider circle, concerning basis skills, the two authors have done some brainstorming about characteristics of a mathematical attitude. The enclosed analysis is the outcome of that brainstorming and has been meant to inspire the discussion concerning mathematical attitude.